

名古屋圏における高速転換率モデルに関する研究

名古屋工業大学 学生会員 ○水谷 和真
名古屋工業大学 正会員 藤田 素弘
名古屋高速道路公社 瀧 靖仁

1.はじめに

都市高速道路をはじめとして、高速道路を含んだネットワークにおいて配分交通量を推定する際には、一般道路と高速道路の分担をそれぞれ適切に推定することが必要となる。

本研究では、高速道路利用の需要推定を行える高速転換率内生型利用者均衡配分モデルについて、精度の向上を目的とし、高速道路転換率モデルについて比較分析を行い、そのパラメータ推定および適用性評価を行う。

2.転換率モデルの概要

(1)使用データ

本研究では、平成 22 年に実施された道路交通センサス調査における自動車起終点調査（以下 OD 調査）のデータを使用する。

(2)高速転換率モデルの概要

高速転換率内生型利用者均衡配分では一般道路のみの利用経路と高速道路利用経路をそれぞれ別のモードとみなして、高速道路利用の交通量は、高速転換率モデルで推定する。

OD ペアrs間のモードmを、 $m = 1$ は一般道路のみの利用、 $m = 2$ を高速道路利用とすると、 $m = 2$ （高速道路利用者）の OD ペアrs間の交通量は、次式のロジットモデルとして表される。

$$q_{rs}^2 = Q_{rs} \cdot \frac{1}{\exp\{-\theta_{rs} \cdot (C_{rs}^1 - C_{rs}^2) + \Psi_{rs}\} + 1} \quad (1)$$

ここで、

Q_{rs} : OD ペアrs間の全交通量

C_{rs}^m : OD ペアrs間のモードmの最小コスト

θ_{rs}, Ψ_{rs} : パラメータ

また、式中のパラメータ θ_{rs}, Ψ_{rs} の設定として、高速転換率は距離によって変化することが過去の研

究より知られているため θ_{rs}, Ψ_{rs} を OD 間距離 L の関数として以下のように表す。

$$\theta_{rs}(L_{rs}) = a \cdot L^b \quad (2)$$

$$\Psi_{rs}(L_{rs}) = c \cdot \ln(L) + d \quad (3)$$

ここで、

L_{rs} : OD ペアrs間の距離

a, b, c, d : パラメータ

また、本配分モデルでの高速転換率モデルは、距離帯で域内と域外の 2 つのモデルが適用されているが、本研究は 0~60km の距離帯のモデルについて以下に分析する。

3.パラメータの推定方法

今回のパラメータ推定において、OD 調査におけるデータをそのまま解析する非集計分析と、アンケート結果を各距離帯別、各所要時間別に集計したものを利用する集計分析の二通りで行った。

また、今回の集計方法として距離帯を 3km ごと、一般道路の所要時間と高速道路の一般化所要時間を 3 分ごとに集計し、そのアンケートデータ数が 5 件以上あるものを対象として分析を行った。パラメータ推定には最小二乗法の非線形回帰分析を用いた。

4.推定結果・考察

今回のパラメータ推定結果として、二通りの方法で推定した高速転換率モデルのパラメータを実際に中京圏の配分に使用し精度検証を行った結果を下表に示す。

表 1 パラメータの推定結果

	a	b	c	d	RMSE
非集計	0.417	-0.426	-0.764	6.628	0.056
集計	0.034	0.282	-0.289	4.768	0.052

表 2 各パラメータによる配分結果の RMS 誤差

	非集計	集計
全車	43.0%	38.8%
高速道路	42.0%%	35.5%
一般道路	41.4%	39.3%

精度検証を行った結果、RMS 誤差が 40%前後と若干大きい値となっている。しかし、非集計分析と集計分析で推定を行った場合ではわずかなではあるが RMSE の値も RMS 誤差も集計分析で推定を行った方が良い結果となっていることがわかる。その理由として、集計方法によっても異なると考えられるが、今回の場合距離帯を 3km ごと、各所要時間を 3 分ごとに集計したアンケートデータが 5 件以上という条件になっているため、個人差の出るアンケートデータに対して集計を行うことによってばらつきのあるデータが除外され、精度の高い分析ができたのではないかと考える。

全車日配分

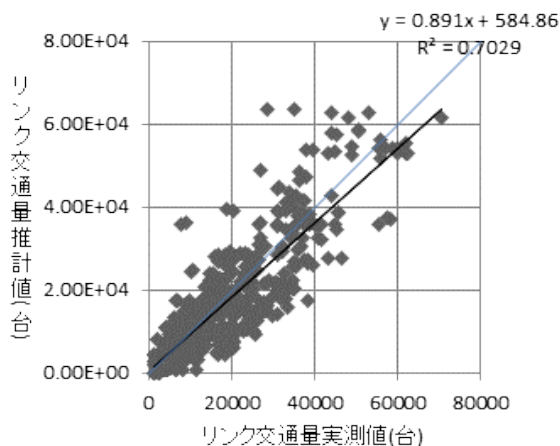


図 1 集計分析による RMS 誤差(全車日配分)

5.パラメータの特性

転換率の中に含まれているそれぞれのパラメータが転換率式にどのように影響しているのかを、今回の二通りの推定結果から考察した。

θ_{rs} や ψ_{rs} はともに距離の関数であるため、図 2 や図 3 のような関係性にある。また、 θ_{rs} が大きくなるにつれて転換率モデルにおける一般化コスト差の影響が小さくなることなどがわかった。

また、非集計分析と集計分析における違いでは、 θ のグラフが上下逆向きとなっているが、これはパラ

メータ b の符号による違いである。

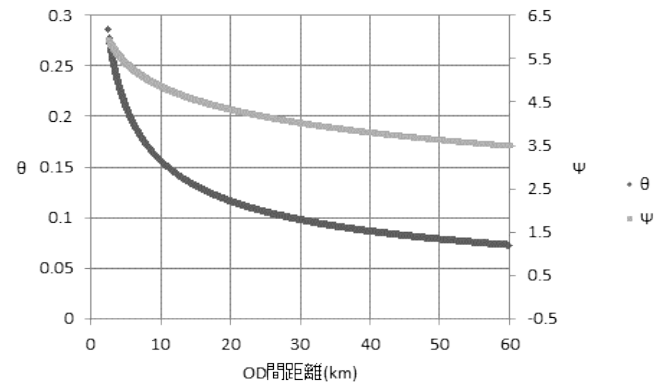


図 2 OD 間距離とパラメータの関係(非集計)

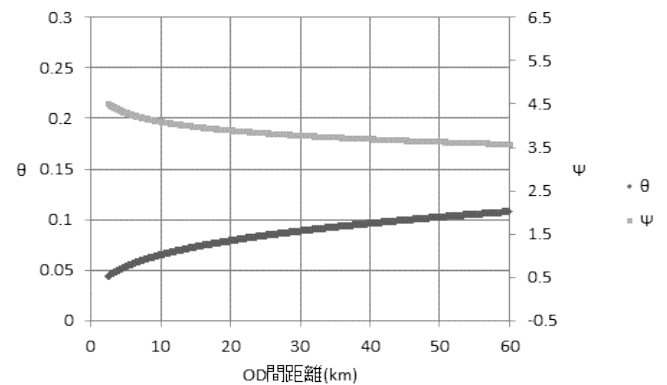


図 3 OD 間距離とパラメータの関係(集計)

6.おわりに

本研究では名古屋圏における高速転換率モデルの比較分析を行った。非集計型と集計型を行ったが異なる特性のモデルが得られた。ただし今回は最小二乗法の非線形回帰を用いていること、集計方法が限定されていることなど、まだ改善の余地が多く残されているといえる。

参考文献

- 1) 松井寛・藤田素弘：大都市圏道路網を対象とした拡張型利用者均衡配分モデルの開発とその実用化，土木計画学研究・講演集 No. 22(2), pp. 1-14, 1999
- 2) 松井寛・藤田素弘：高速道路を含む都市圏道路網における利用者均衡配分モデルの実用化に関する研究，土木学会論文集 No. 653/IV-48, pp. 85-94, 2000
- 3) 中村毅一郎・森田綽之・井上紳一・中野敦・遠藤弘太郎：首都高速道路における転換率内生利用者均衡配分モデルの適用，土木計画学研究・講演集，No.29 (CD-ROM)，2004.